

## FENOLOGI DAN TINGKAT KEMASAKAN BENIH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.)

### Phenological and Maturity Stages of *Mengkudu* Seeds (*Morinda citrifolia* L.)

Rosdiana Ngitung<sup>1)</sup> dan Arsad Bahri<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Biologi F.MIPA, Universitas Negeri Makassar. Kampus Parantambung Makassar

#### ABSTRACT

The aim of the research was to determine the physiological ripen time of *mengkudu* seed based on penology study. The study was conducted in the Green House and Experimental Farm of Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM). Penological observation was done since the beginning of flowering until the fruit formation was completed and mature. The experiment conducted used three trees, in each tree three branches with all their blossoming flowers were labeled for observation. Therefore, there were 3 x 3 = 9 branches including their flowers were observed for the flower transformations and development, fruit formation and fruit maturity stages. There were three stages found for the *mengkudu* fruit to reach maturity. Such stages were stage M-1 (perfectly fruit formation), stage M-2 (morphological mature), and stage M-3 (physiological mature). Based on visual observation, the exocarp changes were followed by mesocarp (fruit meat) and endocarp (seed skin) transformations.

**Keywords :** *Mengkudu*, seed, penology, maturity stages

#### PENDAHULUAN

Mengkudu berasal dari bangsa Polinesia, kepulauan Hawaii yang dikenal dengan sebutan *noni* atau bahasa latinnya *Morinda citrifolia*. Tanaman serbaguna ini dibedakan menjadi dua macam berdasarkan penampakan fisik buahnya, yaitu mengkudu berbiji dan tidak berbiji (Bangun dan Sarwono, 2002). Selain itu mengkudu dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan penampilan buahnya.

Varietas mengkudu yang ada di Indonesia menurut Heyne dalam Djauhariya dan Tirtoboma (2001), yaitu *M. bracteata*, *M. elliptica*, *M. speciosa*, *M. lincitoria*, *M. oleifera* dan *M. citrifolia*. Varietas yang telah dimanfaatkan adalah *M. citrifolia* L., yang dikenal sebagai mengkudu Bogor yang memiliki kemampuan menyebar secara cepat dan banyak dimanfaatkan sebagai obat

tradisional. Jenis lainnya adalah *M. bracteata* yang digunakan sebagai pewarna untuk bahan celup benang, kain dan kerajinan anyaman. Beberapa varietas mengkudu sudah lama ditanam di berbagai daerah termasuk di Sulawesi Selatan dan sudah beradaptasi baik sehingga menampilkan karakter yang berbeda dengan aslinya.

Tanaman mengkudu mampu tumbuh dan akan menghasilkan buah bila ditanam di areal mana pun baik di tanah yang miskin hara, di tanah yang sistem pengairannya tidak bagus, di tempat yang setengah meranggas, maupun di tempat kering seperti gurun karena tanaman ini memiliki sifat *xerofit* (Tadjoedin dan Iswanto, 2002). Mengkudu merupakan tanaman yang sangat toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan tumbuh. Biji mengkudu memiliki kemampuan terapung di air yang mencirikan penyebarannya yang sangat luas. Perbanyakannya biasa dilakukan

dengan benih yang berasal dari biji yang disemai terlebih dahulu.

Benih merupakan biji tumbuhan yang digunakan manusia untuk tujuan perbanyakan. Menurut Sadjad (1993) benih tanaman adalah bakal biji yang dibuahi (struktural), yang digunakan untuk pertanaman (fungsional), sebagai sarana untuk mencapai produksi maksimum (agronomi), sebagai wahana teknologi maju yang mampu melestarikan identitas genetik dengan mencapai derajat kemurnian genetik yang setinggi-tingginya (teknologi), dan sebagai produk artifisial yang sangat spesifik dan efisien.

Penelitian fenologi pada tanaman yang dibudidayakan penting untuk dilakukan, mengingat tingkat kemasakan benih sangat menentukan kualitas benih. Kualitas benih tertinggi dapat dicapai saat tingkat kemasakan pada stadia masak fisiologi yang ditandai adanya perubahan morfologi, biokimia dan fisiologi benih. Kualitas benih dapat dibagi menjadi, tiga bagian yaitu kualitas fisik, genetik dan fisiologi. Kualitas fisik benih sangat dipengaruhi morfologi, diantaranya ukuran benih sedangkan kualitas fisiologi dipengaruhi aspek fisiologi. Ini berarti buah pada saat masak fisiologis akan menghasilkan benih yang berkualitas tinggi.

Proses kemasakan benih yang terjadi sejak fertilisasi ditunjukkan dengan adanya perubahan morfologi, biokimia maupun fisiologi. Salah satu faktor yang mempunyai tingkat kualitas, benih adalah proses perkembangan dan kemasakan benih. Dengan demikian untuk mengetahui masak fisiologi benih dapat diketahui dari kegiatan penelitian fenologi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan saat masak fisiologis benih mengkudu melalui studi fenologi.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Green House and Experimental Farm Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM). Penelitian ini berlangsung dari bulan Pebruari sampai dengan Agustus 2008.

Pengamatan fenologi dilakukan sejak bunga mekar, hingga terbentuk buah sempurna dan buah mencapai masak. Pelaksanaan percobaan adalah pertama-tama memberi tanda (label) pada setiap bunga yang mekar pada tiga cabang setiap pohonnya dan diulang sebanyak tiga kali (pohon sebagai ulangan). Pengamatan dilakukan pada ketiga pohon tersebut, maka bunga yang diberi label sebanyak  $3 \times 3 = 9$  cabang bunga, kemudian mengamati perkembangan dan perubahan bunga sampai menjadi buah dari 9 cabang yang ditandai, serta mendapatkan beberapa tingkat kemasakan buah. Pengamatan meliputi: bobot basah buah (g), bobot kering buah (g), bobot basah biji (g), bobot kering biji (g), panjang buah (cm), lingkar buah (cm) dan volume buah (ml).

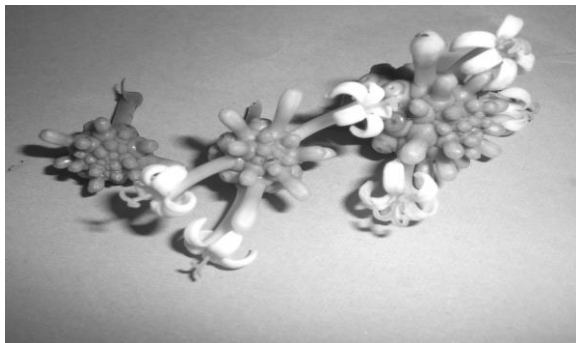
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dipandang dari segi biologi, maka bunga merupakan alat pembiak dari tumbuh-tumbuhan karena dari bunga dapat tumbuh menjadi buah yang berisi biji. Dari biji dapat tumbuh tanaman baru. Diketahui bahwa pada bunga terdapat putik dan benang sari yang merupakan alat perkembangbiakan, banyaknya buah dan biji yang dapat diperoleh sangat tergantung pada hasil penyerbukan.

Bunga (flos) dapat dipandang sebagai suatu batang atau cabang pendek yang berdaun dan telah mengalami perubahan bentuk. Secara umum dapat dijelaskan struktur bunga yang lengkap mempunyai empat bagian yaitu kelopak (calyx), tajuk atau mahkota (corolla), benang sari (stamen), dan putik (pistillum). Bunga jantan dan betina dapat terbentuk pada satu pohon disebut berumah satu seperti bunga mengkudu (Gambar 1)

Bunga mengkudu bertipe bonggol bulat, bergagang dengan ukuran 1 – 4 cm. Bunga tumbuh di ketiak daun penumpu yang berhadapan dengan daun yang tumbuh normal. Bunga mengkudu berkelamin dua,

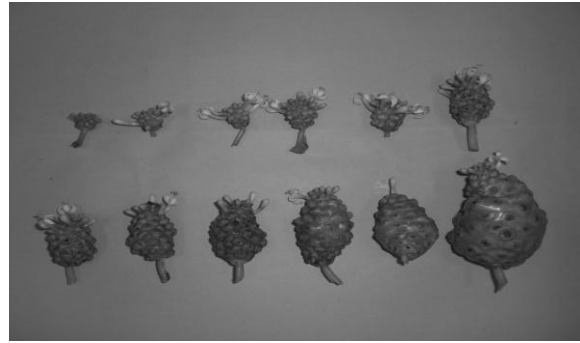
benangsari tertancap di mulut mahkota dan kepala putik berputing dua. Bunga mekar dari kelopak berbentuk seperti tandan. Bunga berwarna putih, kecil, harum dan menggerombol pada satu dasar bersama yang membentuk benjol-benjol sehingga disebut bonggol. Saat bunga rontok, bekas tempatnya tampak seperti kutil di kulit bonggol itu. Selanjutnya bonggol bunga membengkak kemudian mengukuhkan diri menjadi buah buni.



Gambar 1. Bunga dan Posisi Bunga

Kelopak bunga tumbuh menjadi buah yang berbentuk bulat lonjong dengan ukuran yang sangat bervariasi ditentukan oleh varietas dan lingkungan tumbuhnya. Permukaan buah seperti terbagi dalam sel-sel poligonal (bersegi banyak) yang berbintik-bintik dan berkulit. Mula-mula buah berwarna hijau, menjelang masak berubah warnanya menjadi putih kekuningan. Setelah masak warnanya putih transparan dan lunak. Daging buah tersusun dari buah-buah batu berbentuk piramid, berwarna cokelat merah.

Pengamatan fenologi buah dapat diamati dari dua tahap perkembangan yaitu (1) Tahap I perkembangan bunga, (2) Tahap II perkembangan buah (Gambar 2). Tahap perkembangan bunga dimulai dari antesis sampai seluruh bunga gugur/rontok, hasil pengamatan dan perhitungan menunjukkan bahwa tahap ini memerlukan waktu 10 – 13 minggu, sedangkan tahap perkembangan buah dimulai dari terbentuknya buah (seluruh bunga rontok) sampai buah masak fisiologi (MF).

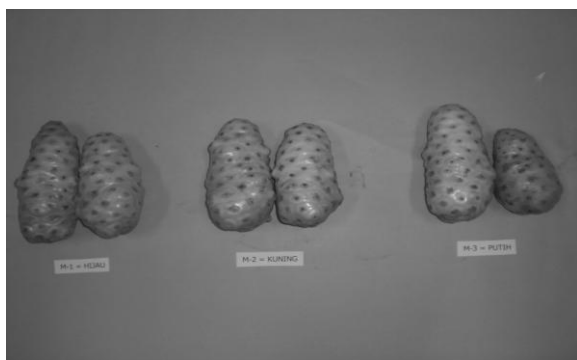


Gambar 2. Tahap Perkembangan Bunga dan Buah

Tahap II ini terdiri dari tiga stadium adalah Stadium I disebut Stadium M-1 yaitu buah telah terbentuk sempurna yang memerlukan waktu 4 – 5 minggu sejak semua bunga telah gugur, Stadium II disebut Stadium M-2 yaitu buah telah memasuki tingkat kemasakan disebut matang morfologi (MM) yang membutuhkan waktu 1 – 2 minggu dari Stadium I, Stadium III disebut Stadium M-3 buah telah masak fisiologi (MF) yang memerlukan waktu 6 – 7 minggu sejak semua bunga telah gugur atau 2 – 3 minggu dari Stadium I. Sejalan dengan hasil penelitian tersebut atas maka beberapa hasil penelitian Susilawati (2003) waktu yang diperlukan untuk membentuk buah mengkudu sampai dengan seluruh bunga rontok kurang lebih 12 minggu, sedangkan untuk memperoleh buah berwarna kuning diperlukan waktu kurang lebih 4 minggu dari rontoknya seluruh bunga dan untuk buah berwarna putih kurang lebih 6 minggu dari rontoknya seluruh bunga. Pada permukaan buah mengkudu terdapat bintil sebagai tempat melekatnya biji. Pembentukan bintil ini terjadi secara bertahap. Ketiga bintil pertama muncul dan bunganya belum mekar bintil selanjutnya sudah muncul kembali dan seterusnya. Jarak munculnya bintil yang satu dengan yang berikutnya kurang lebih 5 - 7 hari dan lamanya bunga muncul sampai rontok kurang lebih 20 - 25 hari. Untuk itu proses pembentukan benih pada buah mengkudu tidak bersamaan, pembentukan

benih terjadi mulai dari bagian pangkal ke arah ujung buah sehingga dalam satu buah tingkat kemasakan benih berbeda-beda. Bentuk buah mengkudu umumnya bulat memanjang hingga bulat telur sangat tergantung dari varietasnya. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa tingkat kemasakan buah mengkudu terdapat tiga (3) stadium yang dimulai pada saat buah mengkudu sudah mencapai ukuran maksimum. Ketiga tingkat kemasakan tersebut adalah Stadium M-1 (buah terbentuk sempurna), Stadium M-2 (matang morfologi) dan Stadium M-3 (masak fisiologi). Berdasarkan pengamatan perubahan warna kulit buah (eksokarp) terdapat adanya perubahan yang dapat diamati secara visual, perubahan eksokarp ini juga diikuti adanya perubahan mesokarp (daging buah), dan perubahan endokarp (kulit biji). Seperti yang telah dijelaskan pada bagian depan bahwa permukaan buah mengkudu terdapat bintil sebagai tempat melekatkan biji. Pembentukan biji secara bertahap. Ketika bintil pertama muncul dan bunganya belum mekar bintil selanjutnya sudah muncul kembali dan seterusnya. Akibatnya proses pembentukan benih pada buah mengkudu tidak bersamaan sehingga dalam satu buah tingkat kemasakan benih berbeda-beda. Hal ini dapat dikenali dari ciri-ciri yang ditampakkan pada endokarp biji tersebut.

Tahap-tahap perubahan tersebut adalah (Gambar 3):



Gambar 3. Tingkat Kemasakan Stadium M-1,

### Stadium M-1

Eksokarp masih berwarna hijau, keras dan permukaan dari eksokarp ini kasar akibat dari benjolan-benjolan tempat melekatnya biji tersebut sebagian besar masih muncul di permukaan secara tidak merata. Tangkai buah masih kuat melekat pada buah sehingga bila dipetik masih memerlukan tenaga. Mesokarpnya tebal berwarna putih krem, agak bergabus dan padat, mesokarp melekat kuat dengan endokarp sehingga terlihat mesokarp menyatu dengan endokarp. Akibatnya endokarp masih sulit untuk dipisahkan dengan mesokarp tanpa menggunakan peralatan. Endokarp berwarna putih kehitaman dan bila biji ditekan dengan menggunakan jari sudah terasa keras. Stadium ini buah telah terbentuk dengan sempurna.

### Stadium M-2

Eksokarp berwarna putih kuningan, buah masih terasa keras dan permukaan dari eksokarp lebih halus karena benjolan-benjolan tempat melekatnya biji tersebut sudah mulai tenggelam/masuk kedalam tempat melekatnya biji-biji. Mesokarpnya tebal berwarna putih tulang, agak bergabus dan padat, mesokarp masih melekat dengan endokarp sehingga terlihat mesokarp masih menyatu dengan endokarp. Endokarp berwarna hitam dan dan keras. Buah mengkudu pada Stadium ini mengeluarkan bau busuk. Stadium M-2 buah telah memasuki matang morfologi (MM).

### Stadium M-3

Eksokarp berwarna putih transparan dan sedikit mengkilat, buah sangat mudah terlepas dari tangkainya dan biasanya jatuh sendiri bila cabang digoyangkan. Selain itu eksokarp lembek dan sangat mudah rusak bila tersentuh dengan benda tajam. Permukaan halus karena benjolan-benjolan tempat melekatnya biji tersebut sudah tenggelam/masuk kedalam tempat melekatnya biji-biji dan biji-biji tersebut terlihat jelas dan

menonjol berwarna hitam. Mesokarpnya tebal berwarna putih bening, agak bergabus dan sangat lembek, mesokarp sudah terlepas dengan endokarp sehingga biji mudah dilepaskan dari mesokarp. Endokarp berwarna hitam dan keras. Buah mengkudu pada stadium ini mengeluarkan bau busuk yang menyengat. Stadium ini buah mengkudu telah masak fisiologi (MF).

Beberapa faktor yang menentukan perkembangan buah mencapai kemasakan yaitu: jumlah bunga yang dihasilkan oleh tanaman (buah), persentase bunga yang mengalami pembuahan, persentase buah muda yang mengalami pembuahan, dan persentase buah muda yang dapat tumbuh terus hingga menjadi buah masak. Kegagalan buah muda untuk menjadi buah masak ada beberapa sebab, yaitu keadaan kandung embrio di dalam biji yang tidak normal embrio, dan endosperm berhenti tumbuh, tanahnya terlalu kering atau terlalu basah (tercekam), tanahnya kurang mengandung unsur hara ada serangan hama dan penyakit, pengaruh jumlah buah dan pengaruh jumlah biji.

Pertumbuhan buah dan benih pada Stadium M-1 hingga Stadium M-3 yaitu terjadi Stadium buah terbentuk sempurna dan masak fisiologi. Berdasarkan hasil studi fenologi pada percobaan pertama ini telah diduga pada Stadium M-2 terjadi stadium matang morfologi mengkudu. Untuk lebih jelasnya pengamatan bobot basah buah, bobot kering buah, bobot basah biji, bobot kering biji, panjang buah, lingkaran buah dan volume buah pada berbagai stadium perkembangan buah mengkudu disajikan pada Tabel 1.

Stadium M-1, terdapat perkembangan buah yang sangat pesat yang ditandai besarnya bobot basah buah yaitu 546 g demikianpun pada bobot keringnya (16,5740 g) yang diikuti penambahan bobot basah dan kering biji, hal yang sama juga terjadi pada ukuran buah (panjang, lingkaran dan volume

buah). Pada stadium ini cadangan makanan dihimpun sehingga terjadi peningkatan bobot dan ukuran buah, walaupun belum maksimum sehingga masih terlihat adanya penambahan bobot basah dan bobot kering buah pada stadium berikutnya. Pada Stadium M-2 bobot basah maupun bobot kering buah masih terjadi penambahan walaupun nilainya sudah relatif kecil, hal yang sama juga terlihat pada pengamatan bobot basah dan bobot kering biji serta ukuran buah yang relatif kecil (perubahannya sangat kecil). Stadium M-2 berada pada tingkat masak yang disebut matang morfologi, sesuai pendapat Sadjad (1994) bahwa matang morfologi adalah suatu stadium dalam periode pembangunan atau genesis benih di mana benih mencapai pembangunan strukturnya yang secara anatomis sudah lengkap, yang disusul kemudian oleh stadium pengisian bahan cadangan makanan sebagai sumber energi. Olehnya pada stadium ini status biji yang secara struktural morfologik telah berkembang lengkap dalam diferensiasi struktur tumbuhnya. Selanjutnya pada Stadium M-3 parameter bobot basah buah, bobot kering buah, dan ukuran buah (panjang buah, lingkaran buah dan volume) menunjukkan nilai yang tidak bertambah lagi bahkan ada kecenderungan menjadi lebih kecil (penurunannya relatif sangat kecil). Namun bobot biji baik bobot basah maupun bobot keringnya masih terjadi peningkatan menjadi maksimal (bobot basah biji 2,2621 g dan bobot kering biji 1,7824 g). Kasus seperti ini juga terjadi pada benih aren dan benih nangka. Pada benih aren setelah memasuki matang morfologi (MM) maka bobot basah dan bobot kering buah serta ukuran buah tidak bertambah lagi, namun bobot kering biji belum maksimal (Saleh, 2005). Tampak pada Tabel 1 bahwa buah mengkudu pada Stadium M-3 bobot basah maupun bobot kering biji sudah maksimal. Menurut Sadjad (1994) bahwa status benih yang telah mencapai bobot kering biji yang maksimal maka sudah termasuk dalam stadium masak fisiologi (MF).

Tabel 1. Bobot Basah Buah, Bobot Kering Buah, Bobot Basah Biji, Bobot Kering Biji, Panjang Buah, Lingkar Buah dan Volume Buah pada Berbagai Stadia Perkembangan Buah Mengkudu

| Stadium | Pengamatan           |                       |                      |                       |                   |                   |                  |
|---------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|         | Bobot basah buah (g) | Bobot kering buah (g) | Bobot basah biji (g) | Bobot kering biji (g) | Panjang buah (cm) | Lingkar buah (cm) | Volume buah (ml) |
| M-1     | 546                  | 16,5740               | 1,4751               | 1,0907                | 17,5979           | 20,5011           | 950              |
| M-2     | 588                  | 18,1051               | 1,6982               | 1,2606                | 18,1204           | 21,6621           | 975              |
| M-3     | 578                  | 17,9512               | 2,2621               | 1,7824                | 17,9958           | 21,5702           | 975              |

## KESIMPULAN

Tingkat kemasakan buah mengkudu terdapat tiga (3) stadium yang dimulai pada saat buah mengkudu sudah mencapai ukuran maksimum. Ketiga tingkat kemasakan tersebut adalah Stadium M-1 (buah terbentuk sempurna), Stadium M-2 (matang morfologi)

dan Stadium M-3 (masak fisiologi). Berdasarkan pengamatan perubahan warna kulit buah (eksokarp) terdapat adanya perubahan yang dapat diamati secara visual, dimana perubahan eksokarp ini juga diikuti adanya perubahan mesokarp (daging buah), dan perubahan endokarp (kulit biji).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat DIKTI DEPDIKNAS atas dana penelitian yang diberikan pada Program Penelitian Dosen Muda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bangun, A.P. dan B. Sarwono, 2002. *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Djauhariya, E. dan Tirtoboma, 2001. *Mengkudu Tanaman Obat Tradisional Multi Khasiat*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Vol 7 (1-2): 1-7.
- Sadjad, S., 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT Gramedia. Jakarta.
- , 1994. *Kuantifikasi Metabolisme Benih*. PT Grasindo. Jakarta.
- Saleh, M.S., 2003. *Dasar-dasar Ilmu Dan Teknologi Benih*. Penerbit Tadulako University Press. Palu.
- , 2005. *Studi Tingkat Kemasakan Benih Aren*. J. ForestSains 2 (2): 82-89.
- Susilawati, E., 2003. *Pengaruh Berbagai Cara Ekstraksi Dan Pematangan Dormansi Terhadap Viabilitas Benih Mengkudu*. Laporan Penelitian IPB. Bogor.
- Tadjoedin, T.H. dan H.Iswanto, 2002. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Mengebunkan Mengkudu Secara Intensif*. Agro Medika Pustaka. Jakarta.
- benih, 205, 207, 208, 209
- mengkudu, 204, 205, 206, 207, 208, 209